מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה: א. בגרות לבתי"ס על־יסודיים
ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ג
מספר השאלון: **036541, 654**
נספח: נוסחאות ונתונים בפיזיקה ל־5 יח"ל
תרגום לערבית (2)

פיזיקה

קרינה וחומר

לתלמידי 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעה ושלושה רבעים (105 דק').

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה חמש שאלות, ומהן עליך לענות על שלוש שאלות בלבד.
לכל שאלה — $33\frac{1}{3}$ נק'; $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$ נק'

ג. חומר עזר מותר בשימוש:
1. מחשבון.
2. נספח נוסחאות ונתונים בפיזיקה המצורף לשאלון.

ד. הוראות מיוחדות:
1. ענה על מספר שאלות כפי שהתבקשת. תשובות לשאלות נוספות לא ייבדקו (התשובות ייבדקו לפי סדר הופעתן במחברת הבחינה).
2. בפתרון שאלות שנדרש בהן חישוב, רשום את הנוסחאות שאתה משתמש בהן. כאשר אתה משתמש בסימן שאינו בדפי הנוסחאות, כתוב במילים את פירוש הסימן. לפני שאתה מבצע פעולות חישוב, הצב את הערכים המתאימים בנוסחאות. רשום את התוצאה שקיבלת ביחידות המתאימות. אי־רישום הנוסחה או אי־ביצוע ההצבה או אי־רישום יחידות עלולים להפחית נקודות מהציון.
3. כאשר אתה נדרש להביע גודל באמצעות נתוני השאלה, רשום ביטוי מתמטי הכולל את נתוני השאלה או את חלקם; במידת הצורך אפשר להשתמש גם בקבועים בסיסיים, כגון תאוצת הנפילה החופשית g או מהירות האור c.
4. בחישוביך השתמש בערך $10\ m/s^2$ לתאוצת הנפילה החופשית.
5. כתוב את תשובותיך בעט. כתיבה בעיפרון או מחיקה בטיפקס לא יאפשרו ערעור. השתמש בעיפרון לסרטוטים בלבד.

دولة إسرائيل

وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: أ. بجروت للمدارس الثّانويّة
ب. بجروت للممتحَنين الخارجيّين
موعد الامتحان: صيف 2013
رقم النّموذج: **036541، 654**
ملحق: قوانين ومعطيات في الفيزياء لِـ 5 وحدات
ترجمة إلى العربيّة (2)

الفيزياء

الأشعّة والمادّة

لطلّاب 5 وحدات تعليميّة

تعليمات للممتحَن

أ. مدّة الامتحان: ساعة وثلاثة أرباع (105 دقائق).

ب. مبنى النّموذج وتوزيع الدّرجات:
في هذا الامتحان خمسة أسئلة، عليك الإجابة عن ثلاثة أسئلة منها فقط.
لكلّ سؤال – $33\frac{1}{3}$ درجة؛ $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$ درجة

جـ. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها:
1. حاسبة.
2. ملحق قوانين ومعطيات في الفيزياء مرفق بالنّموذج.

د. تعليمات خاصّة:
1. أجب عن عدد الأسئلة المطلوب. لن تُفحص إجابات لأسئلة إضافيّة (تُفحص الإجابات حسب تسلسل ظهورها في دفتر الامتحان).
2. عند حلّ الأسئلة التي يُطلب فيها حساب، اكتب القوانين التي تستعملها. عندما تستعمل رمزًا ليس موجودًا في لوائح القوانين، اكتب معناه بالكلمات. قبل تنفيذ العمليّات الحسابيّة، عوّض القيَم الملائمة في القوانين. اكتب النتيجة التي حصلت عليها بالوحدات الملائمة. عدم كتابة القانون أو عدم تنفيذ التعويض أو عدم كتابة وحدات يمكن أن تؤدّي إلى خصم درجات.
3. عندما يُطلب منك التعبير عن مقدار بواسطة معطيات السؤال، اكتب تعبيرًا رياضيًّا يشمل معطيات السؤال أو جزءًا منها؛ يمكن حسب الحاجة، استعمال ثوابت أساسيّة أيضًا، مثل تسارع السقوط الحرّ g أو سرعة الضوء c.
4. استعمل في حساباتك القيمة $10\ m/s^2$ لتسارع السّقوط الحرّ.
5. اكتب إجاباتك بقلم حبر. الكتابة بقلم رصاص أو المحو بالتبكس لن يمكّنا الاعتراض على العلامة. استعمل قلم الرصاص للرسوم فقط.

اكتب في دفتر الامتحان فقط، في صفحات خاصّة، كلّ ما تريد كتابته مسوّدة (رؤوس أقلام، عمليّات حسابيّة، وما شابه).
اكتب كلمة "مسوّدة" في بداية كلّ صفحة تستعملها مسوّدة. كتابة أيّة مسوّدة على أوراق خارج دفتر الامتحان قد تسبّب إلغاء الامتحان!

التّعليمات في هذا النّموذج مكتوبة بصيغة المذكّر وموجّهة للممتحَنات وللممتحَنين على حدّ سواء.

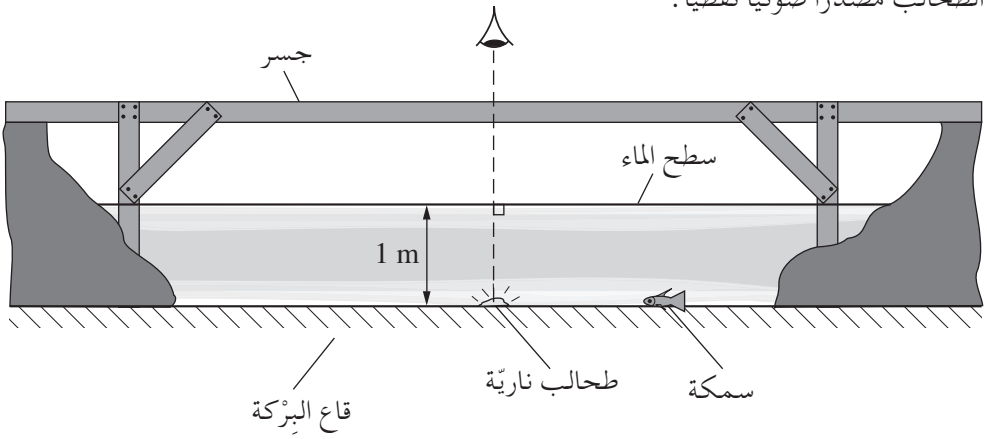
ب ה צ ל ח ה ! **نتمنّى لك النّجاح!**

الأسئلة

أجب عن ثلاثة من الأسئلة 1-5. (لكلّ سؤال – $33\frac{1}{3}$ درجة؛ عدد الدرجات لكلّ بند مسجّل في نهايته.)

1. توجد في حديقة حيوانات بِرْكة فيها أسماك ومخلوقات مائيّة خاصّة. مستعمرة طحالب ناريّة (تُطلِق ضوءًا) تتواجد في قاع البِرْكة، في عُمق 1 متر. مُعامِل انكسار ماء البِرْكة بالنسبة للهواء هو $n = 1.33$.

يوجد فوق البِرْكة جسر يستطيع الزوّار مشاهدة البركة منه (انظر التخطيط). اعتَبِرْ مستعمرة الطحالب مصدرًا ضوئيًّا نُقطيًّا.



أ. الضوء الذي ينطلق من مستعمرة الطحالب باتّجاه سطح الماء يمرّ إلى الهواء عبر مسطّح دائريّ لسطح الماء. فسّر لماذا. استعن بتخطيط ملائم. (7 درجات)

ب. احسب نصف قطر المسطّح الدائريّ الذي يمرّ الضوء عبره إلى الهواء. (7 درجات)

جـ. الشخص الذي يقف على الجسر بالضبط فوق مستعمرة الطحالب يراها في عُمق أصغر من العُمق الحقيقيّ الذي تتواجد فيه. فسّر لماذا. (7 درجات)

د. سمكة تسبح على قاع البِرْكة، في عُمق 1 متر، ترى انعكاس الطحالب بواسطة الشعاعات الضوئيّة التي تنعكس من سطح الماء.

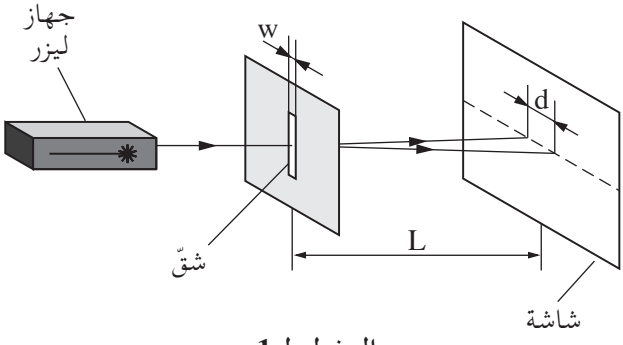
احسب البُعد (الأفقيّ) الأدنى بين السمكة ومستعمرة الطحالب، الذي تستطيع السمكة أن ترى فيه انعكاس الطحالب بواسطة الشعاعات الضوئيّة التي تنعكس بانعكاس كامل.

(7 درجات)

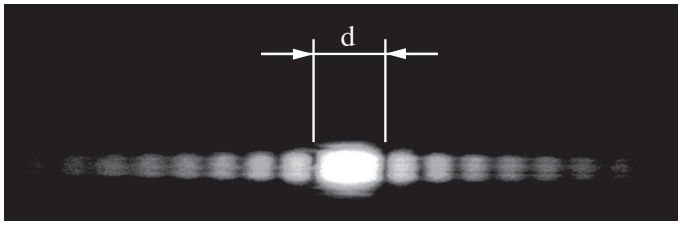
هـ. عندما تكون السمكة في عُمق 1 متر، لكنّ البُعد بينها وبين مستعمرة الطحالب أصغر من البُعد الذي حسبتَه في البند "د"، فإنّها لا تزال ترى انعكاس الطحالب في سطح الماء. فسّر لماذا. ($5\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 3 /

2. لغرض بحث أشعّة ليزر (مصدر ضوئيّ مترابط (קוהרנטי)) يستعملون المنظومة المعروضة في التخطيط 1، التي تسقط فيها أشعّة ليزر بشكل معامد على لوحة فيها شقّ وحيد .
تتكوّن على الشاشة الصورة التي في التخطيط 2 .



التخطيط 1



التخطيط 2

أ. عندما يمرّرون ضوءًا بطول موجة معطى عبر شقّ، لا يمكن دائمًا رؤية ظاهرة الحيود (حتّى ولو كانت الشاشة واسعة بما فيه الكفاية) .
أيّ شرط يجب أن يتحقّق لكي تُتاح رؤية ظاهرة الحيود؟ (6 درجات)

(انتبه : تكملة السؤال في الصفحة التالية .)

/ يتبع في صفحة 4 /

أجروا تجربة غيّروا فيها البُعد بين الشقّ والشاشة، L، وقاسوا عرض بقعة الضوء المركزيّة التي نتجت، d. انظر التخطيط 1.

نتائج التجربة معروضة في الجدول الذي أمامك.

L(m)	0.50	1.00	1.50	1.70	2.00
d(mm)	6.5	13	19	21	24.6

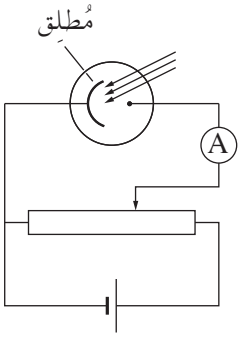
ب. ارسم رسمًا بيانيًّا يصف عرض البقعة المركزيّة، d، كدالّة للبُعد بين الشقّ والشاشة، L. (10 درجات)

جـ. بمساعدة الرسم البيانيّ الذي رسمتَه، جد طول الموجة عندما يكون عرض الشقّ $w = 100\mu m$ $(100 \times 10^{-6} m)$. فصّل حساباتك. (10 درجات)

د. استعن بالرسم البيانيّ، واحسب الزاوية بين العمود المركزيّ وبين خطّ العقدة الثاني (نهاية صغرى من الرتبة الثانية)، الذي يَنتُج عندما يكون عرض بقعة الضوء المركزيّة $d = 20mm$. فصّل حساباتك. ($7\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 5 /

3. يعرض التخطيط الذي أمامك دائرة كهربائيّة يمكن بواسطتها قياس تيّار الإشباع في الخليّة الكهروضوئيّة.
يشعّون ضوءًا بتردّد ثابت f على خليّة كهروضوئيّة.



أ. نرمز بِـ n_e إلى عدد الإلكترونات التي تنطلق في كلّ ثانية من المُطلِق.
طوِّر تعبيرًا لحساب n_e بواسطة شدّة تيّار الإشباع I وقيمة الشحنة الأساسيّة e.
(6 درجات)

ب. فسّر لماذا يؤدّي تغيير قدرة المصدر الضوئيّ إلى تغيير n_e. (9 درجات)

جـ. قانون حساب القدرة هو $P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$.

طوِّر تعبيرًا يربط بين قدرة المصدر الضوئيّ، P وبين n_e، بافتراض أنّ كلّ فوتون تردّده f ويخرج من المصدر الضوئيّ، يُحرِّر إلكترونًا. (7 درجات)

عمليًّا، ليس كلّ فوتون يُحرِّر إلكترونًا.
نرمز بِـ η (الكفاءة) إلى النسبة بين عدد الفوتونات التي تُحرِّر إلكترونات في كلّ ثانية وبين عدد الفوتونات التي يُطلقها المصدر الضوئيّ في كلّ ثانية: $\eta = \frac{n_e}{n_{photons}}$.

د. برهن أنّ العلاقة بين عدد الفوتونات التي تُحرِّر إلكترونات في كلّ ثانية وبين عدد الفوتونات التي يُطلِقها المصدر الضوئيّ في كلّ ثانية معروضة في المعادلة $\eta = \frac{hf \cdot n_e}{P}$،
P – قدرة المصدر الضوئيّ، f – تردّد الضوء. (6 درجات)

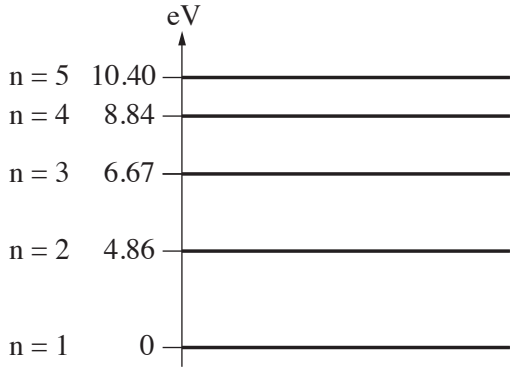
هـ. في الدائرة الموصوفة في التخطيط، تكبير فرق الجهد على الخليّة الكهروضوئيّة يؤدّي إلى تكبير التيّار، حتّى حدّ معيّن – الذي هو تيّار الإشباع.
فسّر هذه الظاهرة. ($5\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 6 /

4. بخار زئبق بضغط منخفض موجود داخل أنبوبة. افترض أنّ ذرّات الزئبق موجودة في مستوى الأساس.

تمرّ عبر الأنبوبة حزمة لأشعّة كهرومغناطيسيّة أطوال موجتها، λ ، تتواجد في المجال المتتابع $170\ \text{nm} \leqslant \lambda \leqslant 260\ \text{nm}$.

أمامك مخطّط للمستويات الأولى للطاقة في ذرّة الزئبق.



أ. احسب أطوال الموجة من الحزمة، التي تُمتَصّ بواسطة ذرّات الزئبق.

اذكر إلى أيّ مستوى طاقة أثارت الأشعّة ذرّات الزئبق، بالنسبة لكلّ واحد من أطوال الموجة التي وجدتَها. أَهمِل الاحتمال بأن تَمتصّ ذرّة الزئبق المُثارة فوتونًا. (10 درجات)

ب. احسب أطوال موجة طيف الانبعاث الذي يَنتُج من ذرّات الزئبق التي في الأنبوبة، وبالنسبة لكلّ طول موجة، اذكر بين أيّة مستويات طاقة انتقلت الذرّة. (8 درجات)

جـ. عند مرور الأشعّة عبر الأنبوبة، تُطلِق ذرّات الزئبق خلال وقت قصير أطوال الموجة التي امتُصّت. الأشعّة التي امتُصّت تنطلق بكلّ الاتّجاهات.

اعتمادًا على هذا الوصف، فسّر لماذا تظهر خطوط غامقة في طيف الامتصاص.

(10 درجات)

د. في مخطّط مستويات الطاقة، يُميَّز كلّ مستوى طاقة بواسطة قيمة عدديّة معيّنة.

(مثلاً، المستوى المُثار الأوّل يُميَّز بواسطة القيمة 4.86 eV .)

اذكر ما هي أنواع الطاقة التي تَنتُج منها القيمة العدديّة. ($5\frac{1}{3}$ درجات)

/ يتبع في صفحة 7 /

5. تعتمد معظم المُفاعلات النوويّة على عمليّة انشطار نوى اليورانيوم 235 . في أعقاب انحلال نواة اليورانيوم تتكوّن نوى لعناصر أخرى، وعدّة نيوترونات.
إحدى إمكانيّات انحلال نواة اليورانيوم هي تكوُّن نوى سيلنيوم (Se) وسيريوم (Ce) (انظر الجدول) وتحرير عدّة نيوترونات.

النواة	$^{235}_{92}U$	$^{146}_{58}Ce$	$^{85}_{34}Se$
الكتلة الذرّيّة (u)	234.9935	145.8782	84.9033

أ. اكتب معادلة عمليّة الانحلال. (6 درجات)
ب. جد كمّيّة الطاقة التي تنطلق في عمليّة انشطار نواة يورانيوم واحدة. (7 درجات)
جـ. في عمليّة الانشطار، قسم من طاقة الرباط النوويّة يتحوّل إلى طاقة أخرى.
أعطِ مثالين على الأقلّ لطاقات تَنتُج في عمليّة الانشطار. (7 درجات)
د. عرِّف ما هي "طاقة الرباط المتوسّطة للنوكلئون". (7 درجات)
هـ. الانشطار النوويّ والانصهار (المزج) النوويّ هما عمليّتان تتحرّر فيهما طاقة.
اشرح الفرق بين العمليّتين. تطرّق في شرحك إلى طاقة الرباط المتوسّطة للنوكلئون.
($6\frac{1}{3}$ درجات)

בהצלחה!
نتمنّى لك النّجاح!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.
حقوق الطّبع محفوظة لدولة إسرائيل.
النّسخ أو النّشر ممنوعان إلّا بإذن من وزارة التّربية والتّعليم.